

500.42875X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KANOUDA, et al.
Serial No.: Not yet assigned
Filed: July 22, 2003
Title: UNINTERRUPTIBLE POWER SYSTEM
Group: Not yet assigned

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 22, 2003

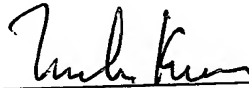
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2002-358008, filed December 10, 2002.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Melvin Kraus
Registration No. 22,466

MK/alb
Attachment
(703) 312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年12月10日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-358008

[ST.10/C]:

[JP2002-358008]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日立製作所
日立コンピュータ機器株式会社

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035553

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT02P0704
【提出日】 平成14年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H02J 9/06
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製
 作所 日立研究所内
 【氏名】 叶田 玲彦
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製
 作所 日立研究所内
 【氏名】 高橋 史一
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製
 作所 日立研究所内
 【氏名】 根本 峰弘
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境781 日立コンピュータ機
 器株式会社内
 【氏名】 濱荻 昌弘
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【特許出願人】
 【識別番号】 000233033
 【氏名又は名称】 日立コンピュータ機器株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003094

【包括委任状番号】 9102707

【包括委任状番号】 9403294

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無停電電源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電力を入力し、この交流電力を所望の電力に変換して負荷に供給するとともに、停電時に、エネルギー蓄積手段からの電力を前記所望の電力に変換して負荷に供給する無停電電源装置において、前記エネルギー蓄積手段からの電力を、直列に 2 つの昇圧手段を介した後に、前記所望の電力に変換して前記負荷に供給するように構成したことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、2 つの前記昇圧手段のひとつは、前記エネルギー蓄積手段の出力を入力し、スイッチング制御により昇圧して他のひとつの昇圧手段の入力側に供給する昇圧チョッパであることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、2 つの前記昇圧手段のひとつは、整流回路の出力を入力し、スイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータであることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、2 つの前記昇圧手段の他のひとつは、前記エネルギー蓄積手段の出力を入力し、スイッチング制御により昇圧して前記昇圧形コンバータの入力側に供給する昇圧チョッパであることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、交流電源に接続された整流回路と、この整流回路の出力を昇圧する第 1 の昇圧手段と、この第 1 の昇圧手段の出力を複数の異なる直流電圧に変換し負荷に供給する多出力用コンバータと、停電時に前記エネルギー蓄積手段から前記第 1 の昇圧手段に給電する第 2 の昇圧手段とを備えたことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、前記第 1 の昇圧手段は、前記整流回路の出力を入力し、ス

スイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータであること
を特徴とする無停電電源装置。

【請求項 7】

請求項 5 において、前記第 2 の昇圧手段は、前記エネルギー蓄積手段の出力を入力し、スイッチング制御により昇圧して前記昇圧形コンバータの入力側に供給する昇圧チョッパであることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 8】

交流電源に接続された整流回路と、この整流回路の出力を入力しスイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータと、この昇圧形コンバータの出力を所望の直流電圧に変換し負荷に供給する出力用コンバータと、エネルギー蓄積手段と、停電時にこのエネルギー蓄積手段から前記出力用コンバータに給電する昇圧手段を備えた無停電電源装置において、前記昇圧手段を、前記エネルギー蓄積手段からの電力を昇圧し、前記昇圧形コンバータの入力側へ給電するように構成したことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、前記エネルギー蓄積手段は、二次電池、電気二重層キャパシタ、あるいは燃料電池であることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 10】

請求項 8 において、前記出力用コンバータは、前記昇圧形コンバータの出力を複数の異なる直流電圧に変換し負荷に供給することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記エネルギー蓄積手段は、二次電池、電気二重層キャパシタ、あるいは燃料電池であることを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 12】

交流電源に接続された整流回路と、この整流回路の出力を入力しスイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータと、この昇圧形コンバータの出力を所望の直流電圧に変換し負荷に供給する出力用コンバータと、エネルギー蓄積手段と、停電時にこのエネルギー蓄積手段から前記出力用コンバータ

に給電する昇圧手段を備えた無停電電源装置において、前記出力用コンバータの出力側の一部が前記昇圧手段の高圧側へ接続され、この昇圧手段は、逆方向への降圧動作が可能な双方向DC/DCコンバータであって、前記交流電源の健全時に降圧動作により前記エネルギー蓄積手段を充電し、前記交流電源の停電時に前記エネルギー蓄積手段からの電力を昇圧し、前記昇圧形コンバータの入力側への放電を制御するように構成したことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、前記双方向DC/DCコンバータの高圧側の電圧を、前記交流電源の健全時よりも停電時において高く設定したことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 において、前記昇圧形コンバータの入力側と前記双方向DC/DCコンバータの高圧側との間にスイッチ手段を設け、前記交流電源の健全時に、前記スイッチ手段をオフした状態で、前記双方向DC/DCコンバータを降圧運転して前記エネルギー蓄積手段に充電するとともに、前記交流電源の停電時に、前記スイッチ手段をオンし、前記双方向DC/DCコンバータを昇圧運転し、前記エネルギー蓄積手段のエネルギーを前記スイッチ手段を介して前記昇圧形コンバータに供給することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 において、前記双方向DC/DCコンバータの高圧側の電圧を、前記交流電源の健全時よりも停電時において高く設定したことを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 において、前記出力用コンバータは、前記昇圧形コンバータの出力を複数の異なる直流電圧に変換し負荷に供給することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 において、前記昇圧形コンバータの入力側と前記双方向DC/DCコンバータの高圧側との間にスイッチ手段を設け、前記交流電源の健全時に、前

記スイッチ手段をオフした状態で、前記双方向DC/DCコンバータを降圧運転して前記エネルギー蓄積手段に充電するとともに、前記交流電源の停電時に、前記スイッチ手段をオンし、前記双方向DC/DCコンバータを昇圧運転し、前記エネルギー蓄積手段のエネルギーを前記スイッチ手段を介して前記昇圧形コンバータに供給することを特徴とする無停電電源装置。

【請求項18】

請求項17において、前記双方向DC/DCコンバータの高圧側の電圧を、前記交流電源の健全時よりも停電時において高く設定したことを特徴とする無停電電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、交流電源の停電時にも負荷に安定した電力を供給する無停電電源装置（UPS）の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

サーバ、ルータ、ストレージ装置などのいわゆるネットワーク情報処理装置においては、停電によって、データ喪失などの被害発生が懸念される。このため、二次電池などのエネルギー蓄積手段を用いた無停電電源装置（UPS）を設置し、停電対策を施している。UPSには、交流を出力するタイプと、直流を出力するタイプがある。ポピュラーなものは前者であり、商用交流電源と対象装置の間に無停電電源装置を挿入する。一方、後者は直流出力という特性上、対象装置内部のAC/DCコンバータの後段の直流ラインに接続される構成をとるのが一般的である。後者の例としては、特許文献1のほか、特開2002-171692号公報がある。

【0003】

これらの従来技術においては、交流電源から、整流回路及び力率改善回路を通して、直流出力用DC/DCコンバータに接続し、この直流出力用DC/DCコンバータで多数の異なる所望電圧の直流に変換して負荷に供給する。停電時には

、バッテリーからバックアップ用コンバータを介して前記直流出力用DC/DCコンバータの入力側に給電する構成である。交流電源の健全時に、バッテリーは、充電器により充電される。

【0004】

【特許文献1】

特開2000-116029号公報（要約、そのほか全体）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来方式のバックアップ電源においては、停電時にはバッテリーからバックアップ用コンバータを介して、直流電圧、例えば380[V]を作る必要がある。バッテリーは、鉛蓄電池を使用することが多いと考えられ、そのセルあたりの電圧は約12[V]である。しかし、最近では小型軽量化のために、より高エネルギー密度の二次電池であるニッケル水素（NiMH）電池や、リチウムイオン（Liイオン）電池などを使用する必要性が生じてくると考えられる。これらの電池のセル電圧は、NiMH電池で1.2[V]、Liイオン電池で3.7[V]程度である。また、電気二重層キャパシタなどの高容量電荷蓄積手段、さらには今後実用化が進展する燃料電池を用いることも考えられる。

【0006】

バックアップコンバータとして、比較的構成が簡単で小型であり、制御が容易な非絶縁タイプの昇圧チョッパ型コンバータを使用した場合を想定する。その高圧側電圧と低圧側電圧の比は、回路効率を考慮すると、1.2～3倍程度の範囲に抑える必要がある。そこで、バッテリーのセル数は、NiMH電池で105～264セル程度、Liイオン電池で34～86セル程度が必要である。

【0007】

しかしながら、このように電池の直列セル数が増えると、セル間の充電容量SOC（State of Charge）のばらつきや、セル短絡故障時における信頼性が問題となる。このため、直列セル数は、多くとも30セル以内に抑えたいというシステム側からの要求がある。

【0008】

しかし、バッテリーの直列セル数を低減するには、トランス絶縁形コンバータで高い昇圧率を確保するしかなく、その構成が複雑になるばかりでなく、コストが高く、大型になってしまう欠点があった。

【0009】

本発明の目的は、バッテリー等のエネルギー蓄積手段の電圧を、比較的低く設定できる無停電電源装置を提供することである。

【0010】

本発明の他の目的は、前述した高エネルギー密度の二次電池、高容量電荷蓄積手段、あるいは燃料電池を用いた場合にも、30セル以下の適正な直列セル数でエネルギー蓄積手段を構成できる無停電電源装置を提供することである。

【0011】

本発明の更に他の目的は、構成が比較的簡単・小型で、制御も容易な非絶縁タイプの昇圧形コンバータを使用できる無停電電源装置を提供することである。

【0012】

本発明の更に他の目的は、バッテリーの充電回路を簡単な構成あるいは不要にすることができる無停電電源装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明はその一面において、エネルギー蓄積手段からの電力を、直列に2つの昇圧手段を介して、所望の電力に変換して負荷に供給するように構成したことを特徴とする。

【0014】

本発明は他の一面において、整流回路の出力を入力し、スイッチング制御により入力電流の高調波を抑制して出力用コンバータに給電する力率改善用の昇圧形コンバータと、停電時に、エネルギー蓄積手段の出力を昇圧して出力用コンバータに給電する昇圧手段を備えた無停電電源装置において、エネルギー蓄積手段からの電力を昇圧手段を介して、前記昇圧形コンバータの入力側に供給するように構成したことを特徴とする。

【0015】

これにより、エネルギー蓄積手段の比較的低い電圧を、2段の昇圧手段によって所望の電圧まで昇圧できる。また、力率改善用の昇圧形コンバータを利用する場合には、必要な既存の昇圧手段を有効に活用でき、装置の簡素化、小型化及び低廉化に寄与する。

【0016】

本発明は他の一面において、出力用DC/DCコンバータの出力側の一部が前記昇圧手段の高圧側へ接続され、この昇圧手段は、逆方向への降圧動作が可能な双方向DC/DCコンバータであって、前記交流電源の健全時に、その降圧動作によって前記エネルギー蓄積手段を充電し、前記交流電源の停電時に、その昇圧動作によって、前記昇圧形コンバータの入力側へのエネルギー蓄積手段からの放電を制御するように構成したことを特徴とする。

【0017】

これにより、双方向DC/DCコンバータを、交流電源の健全時と停電時の双方で充放電制御に活用でき、更なる装置の簡素化、小型化及び低廉化に寄与する。

【0018】

本発明は更に他の一面において、前記双方向DC/DCコンバータの高圧側の電圧は、交流電源の健全時よりも停電バックアップ時の方を高く設定することを特徴とする。

【0019】

これにより、双方向DC/DCコンバータを、停電時の放電に必要な昇圧率によって決まる装置の範囲内で、大型化することなく、充電時にも活用できる。

【0020】

本発明のその他の目的及び特徴は、以下の実施形態の説明で明らかにする。

【0021】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態による無停電電源装置の構成を示すブロック図である。商用交流電源1は、無停電電源装置(UPS)2を介して負荷3に給電している。無停電電源装置(UPS)2の内部では、まず、交流電源1に接続され

るノイズフィルタ4があり、このノイズフィルタ4の出力は全波整流回路5に入力される。全波整流回路5の出力点(a)は、力率改善コンバータ6に接続される。この力率改善コンバータ6は、スイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータであり、詳細は後述する。その出力点(b)は、直流380[V]であり、多出力用DC/DCコンバータ7に給電し、この多出力用DC/DCコンバータ7は、負荷3へ多数の異なる電圧の直流を供給している。この例では、5[V]、12[V]、及び3.3[V]を供給している。多出力用DC/DCコンバータ7は、後述するダイオード77を介するもうひとつの出力点(c)を持ち、充放電回路8に接続している。この充放電回路8は、交流電源1の健全時には、多出力用DC/DCコンバータ7の出力点(c)の電圧を降圧して二次電池9へ充電している。

【0022】

また、充放電回路8の出力点(c)には、スイッチ手段10とダイオード11が直列に接続され、力率改善コンバータ6の入力点(a)に接続されている。

【0023】

この力率改善コンバータ6の入力点すなわち全波整流回路5の出力点(a)には、停電検出回路12が接続され、その出力によりスイッチ手段10をオンオフ制御し、また、充放電制御回路13に制御指令を伝える。

【0024】

この実施形態の動作の概略を述べる。まず、交流電源1が健全であるとき、その交流はノイズフィルタ4を介して全波整流回路5で整流され、力率改善コンバータ6に入力される。力率改善コンバータ6は、全波整流回路5の出力電圧振幅に比例した電流を流しながら、電圧を昇圧し、例えば直流380[V]を得る。力率改善コンバータ6の出力電圧380[V]は、多出力用DC/DCコンバータ7に入力され、負荷3に対して、5[V]、12[V]、及び3.3[V]の直流電圧を供給する。

【0025】

また、多出力用DC/DCコンバータ7のダイオード77からの出力点(c)は、充放電回路8に対して、48[V]～54[V]程度の直流電圧を出力して

いる。停電検出回路 12 は、今は、停電を検出しておらず、スイッチ手段 10 を開放したままである。一方、充放電制御回路 13 に対して、充放電回路 8 を用いて二次電池 9 の充電制御を指示している。

【0026】

図 2 は、本発明の一実施形態による停電検出回路の構成を示すブロック図である。図 1 に示した UPS 2 内の停電検出回路 12 の構成例であり、図 1 の全波整流回路 5 の出力点 (a) は、停電検出回路 12 内部のヒステリシスコンパレータ 120 の反転入力に接続される。また、ヒステリシスコンパレータ 120 の非反転入力には基準電圧源 121 が接続される。ヒステリシスコンパレータ 120 の出力は、フィルタ 122 とカウンタ 123 のクリア端子に接続される。フィルタ 122 の出力は RS フリップフロップ回路 124 のリセット端子に入力される。一方、クロック 125 は、カウンタ 123 のクロック端子に接続され、カウンタ 123 の出力は D/A コンバータ 126 に入力される。D/A コンバータ 126 の出力は、コンパレータ 127 の非反転入力に接続される。また、基準電圧源 128 がコンパレータ 127 の反転入力に接続される。コンパレータ 127 の出力は RS フリップフロップ回路 124 のセット端子に入力される。RS フリップフロップ回路 124 の出力 Q は停電検出回路 12 の外部に出力され、充放電制御回路 13 およびスイッチ手段 10 に接続される。

【0027】

次に、図 1 と図 2 に記載した実施形態の動作を図 3 ～図 4 も参照して説明する。

【0028】

まず、商用交流電源 1 が健全である場合、交流電源 1 の電力は、ノイズフィルタ 4 を介して全波整流回路 5 に入力され、整流される。

【0029】

図 3 は、この実施形態における各部の電圧及び動作波形図である。全波整流回路 5 の出力点 (a) の電圧は、力率改善コンバータ 6 に入力される。力率改善コンバータ 6 は、全波整流回路出力点 (a) の電圧振幅に比例した電流を流しながら、昇圧動作を行い、出力点 (b) の出力波形は、図 3 に示すように、例えば、

直流380[V]一定となる。この電圧380[V]は、多出力用DC/DCコンバータ7に入力されて、負荷3に対し、5[V]、12[V]及び3.3[V]を供給する。また、多出力用DC/DCコンバータ7のもうひとつの出力点(c)には、充放電回路8に対して、48[V]～54[V]程度の直流電圧を出力する。

【0030】

さて、このとき停電検出回路12において、ヒステリシスコンパレータ120には、全波整流回路出力点(a)の電圧が入力される。実際の回路では、ヒステリシスコンパレータ120の耐圧は、数[V]～15[V]程度しかないので、分圧した電圧を印加するが、図2には模式的に示す。ヒステリシスコンパレータ120の非反転入力に印加される基準電圧源121の電圧は、全波整流回路出力点(a)の電圧のピーク値よりも低い値である。このため、ヒステリシスコンパレータ120の出力は、図3に示すように、交流電源周波数の2倍の周波数のパルス波形となる。一方、カウンタ123は、交流電源周波数よりも十分に高い周波数のクロック125がクロック端子CRKに入力され、カウントアップされる構成となっている。そして、ヒステリシスコンパレータ120の出力であるパルス波形が、カウンタ123のクリア端子CLRに入力されることにより、カウンタの出力はリセットされる。カウンタ123の出力は、D/Aコンバータ126においてアナログ電圧に変換される。D/Aコンバータ126の出力は、図3の「126出力」に示す波形となる。通常時、すなわち、商用交流電源1の健全時には、後段のコンパレータ127の基準電圧源128の電圧にカウントアップされるまでにリセットされるように設計されている。このため、通常時は、コンパレータ127の出力は常にLowレベルであって、RSフリップフロップ回路124のセット入力Sは通常時は常にLow、出力QもLowである。従って、通常時は、停電検出回路12の出力は常にLowとなる。

【0031】

停電検出回路12の出力がLowのときには、スイッチ手段10はオフとなっている。また、充放電制御回路13は、二次電池9を充電制御する充電モードとなっている。そこで、充放電回路8は、その出力点(c)の電圧48[V]～5

4 [V] を30 [V] ~36 [V] に降圧し、二次電池9を充電する。二次電池9は、例えばNiMH電池を、25~30セル直列に接続した形態が望ましい。この直列セル数は、充電時のセル電圧の最大値が充放電回路出力点(c)の電圧を超過しないように、かつ、降圧率が小さくなるように設定する。

【0032】

さて、ここで商用交流電源1が停電したとする。図2の停電検出回路12において、全波整流回路出力点(a)の電圧が0になるため、ヒステリシスコンパレータ120の出力はLowレベルになる。そこで、カウンタ123のクリアCLR入力が無くなり、カウンタ123、D/Aコンバータ126の出力が、基準電圧源128の基準電圧Vref1を超過し、コンパレータ127がHighに反転する。この結果、RSフリップフロップ回路124の出力QがHighレベルになり、停電検出回路12の出力がHighレベルになる。これをもって、停電検出回路12が停電を検出したことになる。

【0033】

停電を検出すると、図1の回路において、通常時はオフであったスイッチ手段10をオンにする。また、充放電制御回路13による充放電回路8の制御を、これまでの充電から放電に切り替える。

【0034】

これにより、充放電回路8は、二次電池9のエネルギーを昇圧し、充放電回路出力点(c)に出力する。この出力点(c)の電圧は通常時よりも高くなるように、充放電回路8の電圧指令値を設定する。例えば、放電時の充放電回路出力点(c)の電圧を直流100 [V] とする。また、この電圧は、ヒステリシスコンパレータ120の基準電圧源121の基準電圧VHよりも低い値とする。

【0035】

従って、このときには、充放電回路出力点(c)の直流電圧100 [V] は、スイッチ手段10、ダイオード11を通して全波整流回路出力点(a)に印加され、力率改善コンバータ6において、直流380 [V] に昇圧される。力率改善コンバータ6は、全波整流回路出力点(a)の電圧振幅に比例した電流指令値となるように制御されているので、停電時に全波整流回路出力点(a)の電圧が一

定になると電流指令値を一定として動作する。

【0036】

多出力用DC/DCコンバータ7は、入力として安定した直流380[V]を受けて安定に動作を続け、負荷3に対して瞬断もなく電力を供給する。

【0037】

このとき、充放電回路出力点(c)の電圧は、充放電回路8によって、直流100[V]に制御されているので、多出力用DC/DCコンバータ7の出力のうち、充放電回路出力点(c)への出力は、逆バイアスとなって出力されないことになる。

【0038】

このように、この実施形態では、充放電回路出力点(c)の電圧を、停電時に上昇させることにより、充放電回路出力点(c)→力率改善コンバータ6→多出力用DC/DCコンバータ7→充放電回路出力点(c)という循環を防止する。

【0039】

また、復電時には、図2において、停電検出回路12中のヒステリシスコンパレータ120において、停電時に印加される直流100[V]よりも高い電圧が入力されることによって復電を判定し、カウンタ123をリセットする。同時に、フィルタ122を介して出力されるパルスをRSフリップフロップ回路124のリセット入力Rに加え、停電検出回路12の出力をLowに反転させ、復電を検出する。復電を検出すると、スイッチ手段10をオフし、充放電回路8を充電モードに変え、通常時の動作に戻す。

【0040】

図4は、本発明の一実施形態による電気エネルギーの流れを示す図である。図4(a)は交流電源1の健全時であり、商用交流電源1から全波整流回路5、力率改善コンバータ6、多出力用DC/DCコンバータ7を介して、負荷3に電力を供給している。また、多出力用DC/DCコンバータ7から充放電回路8を介して二次電池9に充電している。

【0041】

一方、図4(b)は交流電源1の停電時を示したものであり、二次電池9から

充放電回路 8、力率改善コンバータ 6、多出力用 DC/DC コンバータ 7 を介して負荷 3 に電力を供給する。

【0042】

この実施形態の主要構成を要約すれば、次のようになる。まず、主回路として、交流電源 1 に接続された整流回路 5 と、その出力を入力しスイッチング制御により入力電流の高調波を抑制する昇圧形コンバータ 6 と、その出力を所望の直流電圧に変換し負荷 3 に供給する出力用コンバータ 7 を備えている。停電に備え、エネルギー蓄積手段（二次電池） 9 と、このエネルギー蓄積手段から出力用コンバータ 7 に給電する昇圧手段（充放電回路又は昇圧チョッパ） 8 を備えて無停電電源装置 2 を構成することを前提としている。ここで、昇圧手段 8 を、エネルギー蓄積手段 9 からの電力を昇圧し、昇圧形コンバータ 6 の入力側（a）へ給電するように配置している。

【0043】

また、出力用コンバータ 7 の出力側の一部を昇圧手段 8 の高圧側（c）へ接続し、この昇圧手段 8 に、逆方向への降圧動作が可能な双方向 DC/DC コンバータを採用している。この双方向 DC/DC コンバータ 8 は、交流電源 1 の健全時に、降圧動作によりエネルギー蓄積手段 9 を充電し、他方、交流電源 1 の停電時には、エネルギー蓄積手段 9 からの電力を昇圧し、昇圧形コンバータ 6 の入力側（a）へ供給している。

【0044】

更に、昇圧形コンバータ 6 の入力側（a）と双方向 DC/DC コンバータ 8 の高圧側（c）との間にスイッチ手段 10 を設けている。そして、交流電源 1 の健全時に、スイッチ手段 10 をオフした状態で、双方向 DC/DC コンバータ 8 を降圧運転してエネルギー蓄積手段 9 に充電する。一方、交流電源 1 の停電時には、スイッチ手段 10 をオンし、双方向 DC/DC コンバータ 8 を昇圧運転し、エネルギー蓄積手段 9 のエネルギーをスイッチ手段 10 を介して昇圧形コンバータ 6 に供給する。

【0045】

本実施形態では、二次電池 9 に NiMH 電池を用いているが、Li イオン電池

や鉛蓄電池等の他の二次電池、あるいは、電気二重層キャパシタを用いることも可能である。また、停電検出回路12は、商用交流電源1の電圧位相に同期させるPLL (Phase Locked Loop) などの他の方式を用いても良い。スイッチ手段10としては、パワーMOSFETやIGBTなどの半導体スイッチング素子を用いることができるが、それ以外、例えばリレーを用いても良い。また、ダイオード11とスイッチ手段10の代わりに、逆耐圧を持つ半導体スイッチングデバイスを用いてもよい。

【0046】

図5は、本発明の一実施形態による無停電電源装置の具体的回路構成図である。商用交流電源1が、UPS2内のノイズフィルタ4に接続される。ノイズフィルタ4は、コモンモードチョーク41と、コンデンサ42～45により構成される。ノイズフィルタ4の出力は、全波整流回路5に入力される。全波整流回路5は、ダイオード51～54から成るブリッジ回路である。全波整流回路5の高電位側の出力点が全波整流回路出力点(a)であり、力率改善コンバータ6と、停電検出回路12に接続される。力率改善コンバータ6は、チョークコイル61と、パワーMOSFET62、ダイオード63、それに出力コンデンサ64で構成される昇圧コンバータである。力率改善コンバータ出力点(c)は、多出力用DC/DCコンバータ7に接続され、このコンバータ7は、多巻線トランス71の1次側にパワーMOSFET72、2次側に整流平滑回路73～76を持つ。整流平滑回路73～75は、負荷3に接続され、それぞれ異なる電圧の直流を供給する。もうひとつの整流平滑回路76は、図1で述べたダイオード77を持ち、充放電回路8の出力点(c)に接続される。

【0047】

充放電回路8は、2象限コンバータ、あるいは双方向コンバータと呼ばれる構成のDC/DCコンバータであり、チョークコイル81と、パワーMOSFET82、83及びコンデンサ84で構成される昇降圧チョッパである。

【0048】

この充放電回路8の低圧側には二次電池9が接続される。また、充放電回路8の出力点(c)には、スイッチ手段10として、pチャネルパワーMOSFET

のソースが接続され、そのドレインには、ダイオード11のアノードが接続される。ダイオード11のカソードは、全波整流回路出力点(a)に接続される。

【0049】

図6は、本発明の他の実施形態による無停電電源装置の構成を示すブロック図である。図6において、他の図と同じ構成要素には同じ記号を付与し、重複説明は避ける。図1と異なる点は、エネルギー蓄積手段として、燃料電池901を用いており、充放電回路8に代えて放電回路(昇圧チョッパ)801、充放電制御回路13に代えて放電制御回路131を用いていることである。これに付随して、多出力用DC/DCコンバータ7からの充電用出力は無く、スイッチ手段10も必要がない。商用交流電源1の健全時には、停電検出回路12の出力はLowであり、このときには、昇圧チョッパ801は停止状態である。燃料電池901は、燃料を補給しておけば充電する必要がないため、交流電源の健全時においては、充電制御が無い点で第1の実施形態と異なる。また、停電時の動作は、先の実施形態と同様である。

【0050】

この実施形態においては、多出力用DC/DCコンバータ7の構成を簡単にできるほか、図1の充放電回路8すなわち双方向DC/DCコンバータや、充電制御回路は不要である。

【0051】

本実施形態においては、燃料電池の他、さまざまな種類の1次電池、太陽電池などを用いてもよい。

【0052】

以上の本発明の実施形態によれば、従来のバックアップ機能付き多出力コンバータに比べて、バッテリーの直列セル数が少なくて済むというメリットがある。これにより、UPSの体積を減らすことができる他、低コスト化できる。直列セル数の低減に伴って、電池セルの故障に対する信頼性も向上する。また、電池の充放電回路として、簡単な構成の非絶縁型双方向DC/DCコンバータを用いることができ、回路を小型化、低価格化することができる。この結果、システム装置、情報処理装置、サーバなどの実装密度を向上することができる。

【0053】

また、鉛蓄電池を廃止し、ニッケル水素電池の利用を可能にすることで、廃棄時の環境負荷を軽減し安全な装置を提供することができる。

【0054】

【発明の効果】

本発明によれば、エネルギー蓄積手段の電圧を低下させることができる無停電電源装置（UPS）を提供できる。従って、従来のバックアップ機能付き多出力コンバータに比べて、バッテリーの直列セル数を少なくでき、UPSの体積を減らし、低コスト化できる。直列セル数の低減に伴って電池セルの故障に対する信頼性も向上する。

【0055】

また、電池の充放電回路として、簡単な構成の非絶縁型双方向DC/DCコンバータを用いることができ、小型化、低価格化することができる。この結果、システム装置、情報処理装置、サーバなどの実装密度を向上することができる。

【0056】

更に、鉛蓄電池を廃止し、ニッケル水素電池の利用を可能にすることで、廃棄時の環境負荷を軽減し安全な装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態による無停電電源装置の構成を示すブロック図。

【図2】

本発明の一実施形態による停電検出回路の構成を示すブロック図。

【図3】

本発明の一実施形態による各部の電圧及び動作波形図。

【図4】

本発明の一実施形態による電気エネルギーの流れを示す図。

【図5】

本発明の一実施形態による無停電電源装置の具体的回路構成図。

【図6】

本発明の第 2 の実施形態による燃料電池を用いた無停電電源装置の構成図。

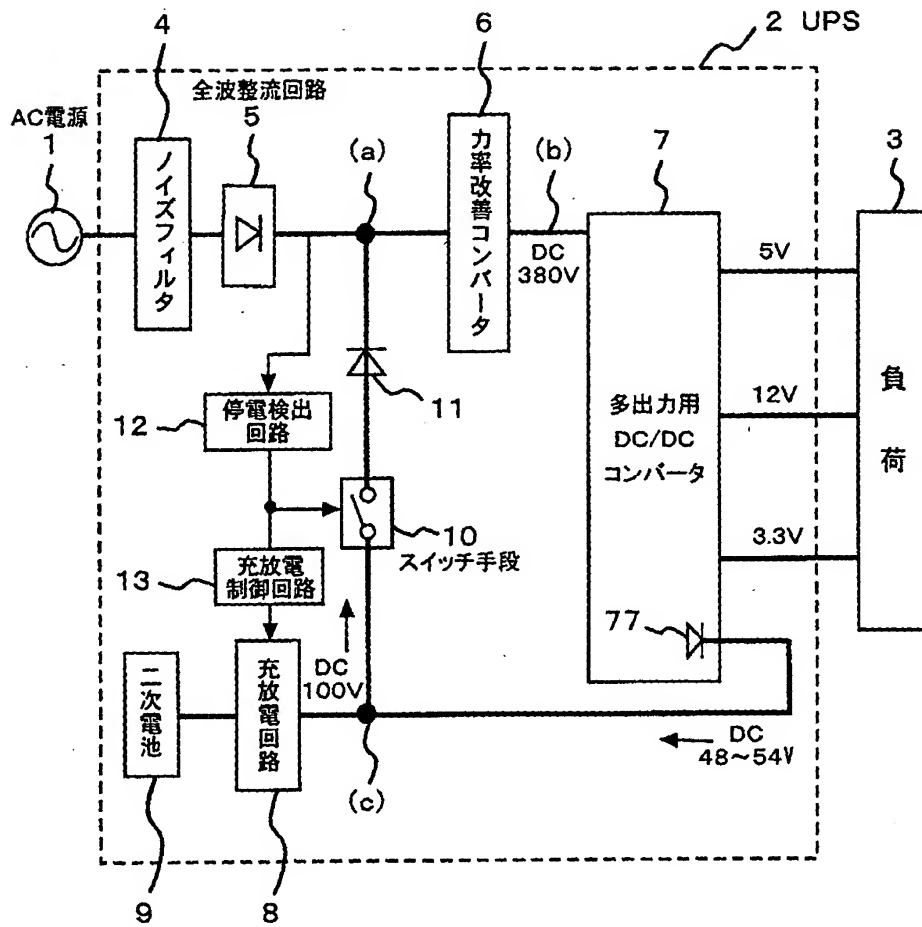
【符号の説明】

1…商用交流電源、2…無停電電源装置（UPS）、3…負荷、4…ノイズフ
ィルタ、5…全波整流回路、6…昇圧形（力率改善）コンバータ、7…多出力用
DC/DCコンバータ、8…充放電回路（昇降圧DC/DCコンバータ）、80
1…放電回路（昇圧チョッパ）、9…エネルギー蓄積手段（二次電池）、901
…燃料電池、10…スイッチ手段、11…ダイオード、12…停電検出回路、1
3…充放電制御回路、131…放電制御回路。

【書類名】 図面

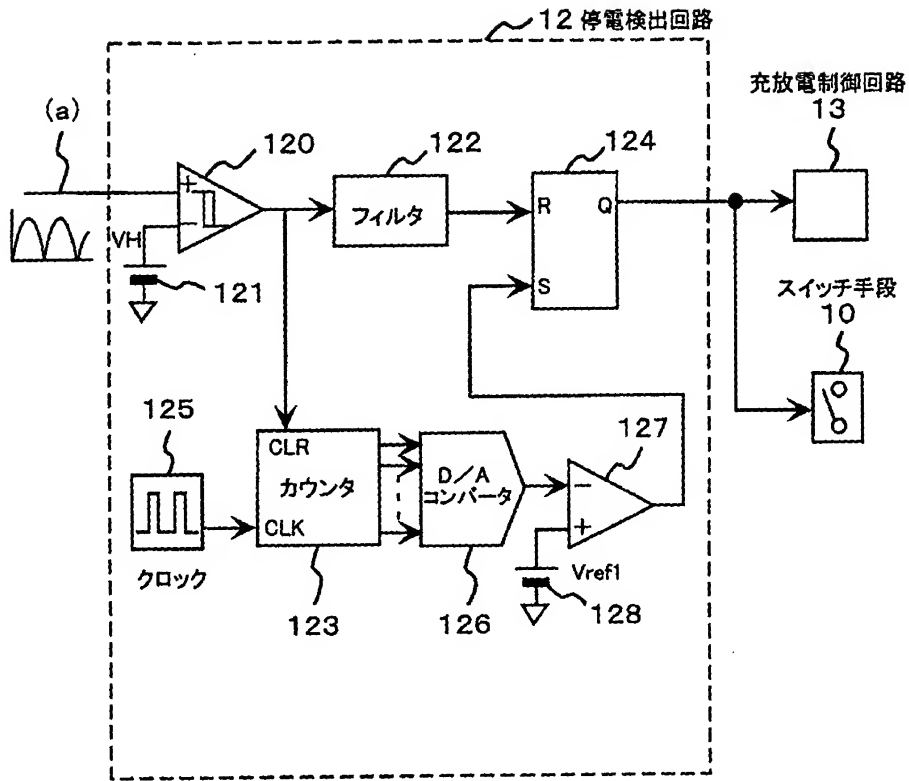
【図1】

図 1



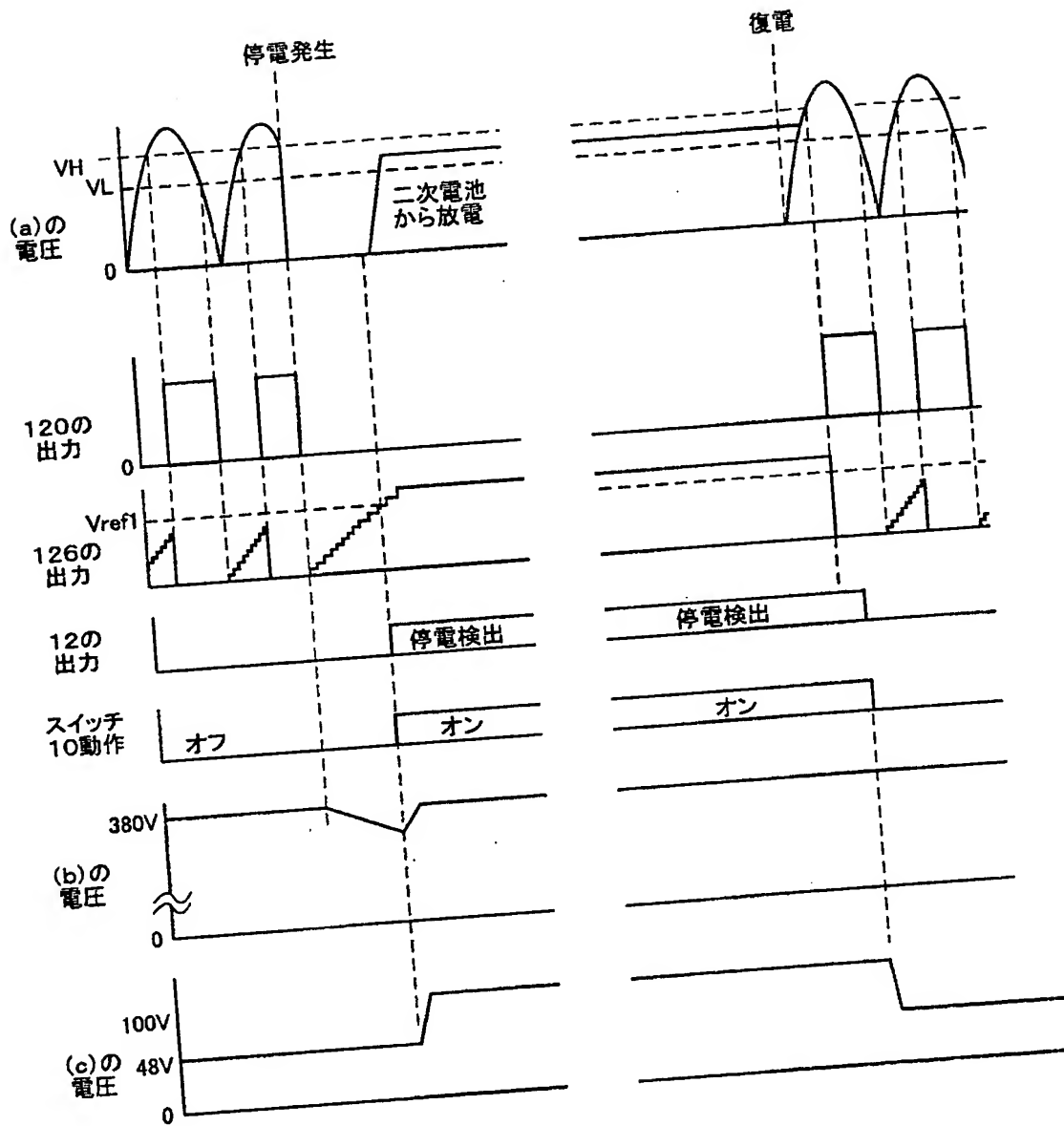
【図 2】

図 2



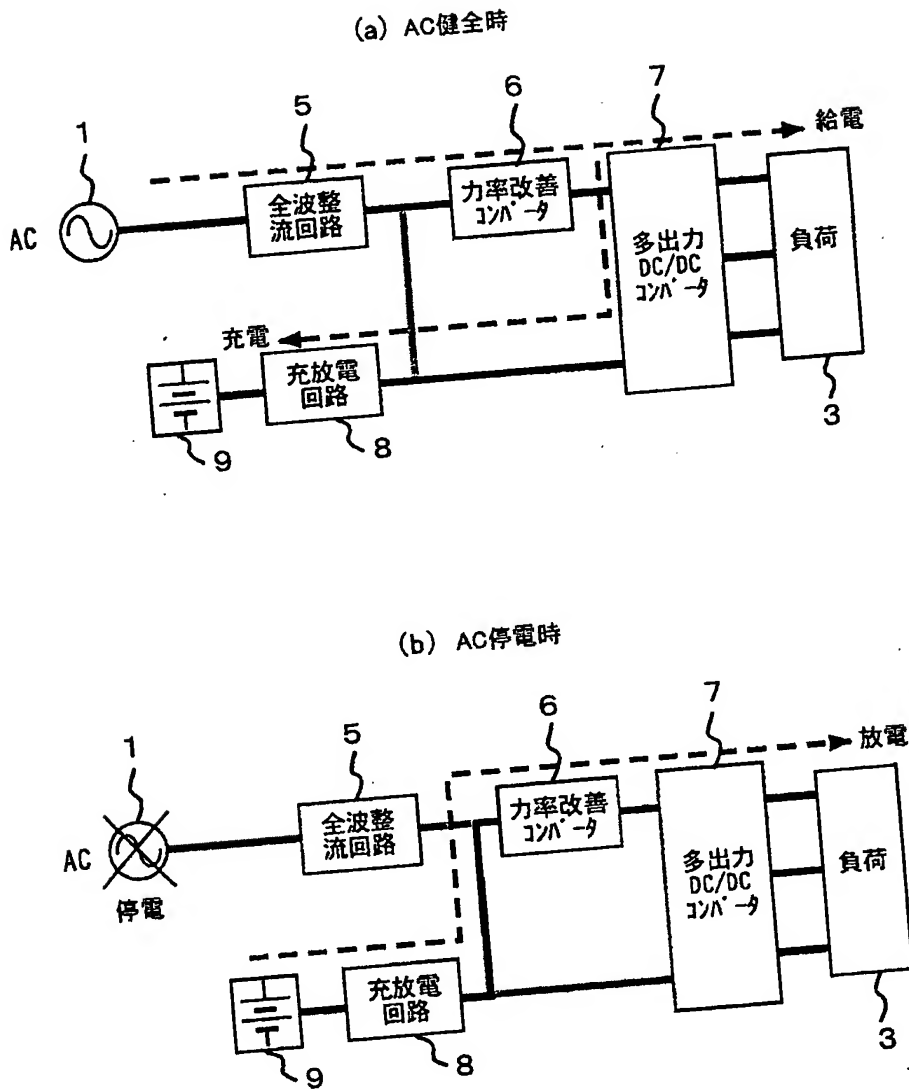
【図3】

図 3



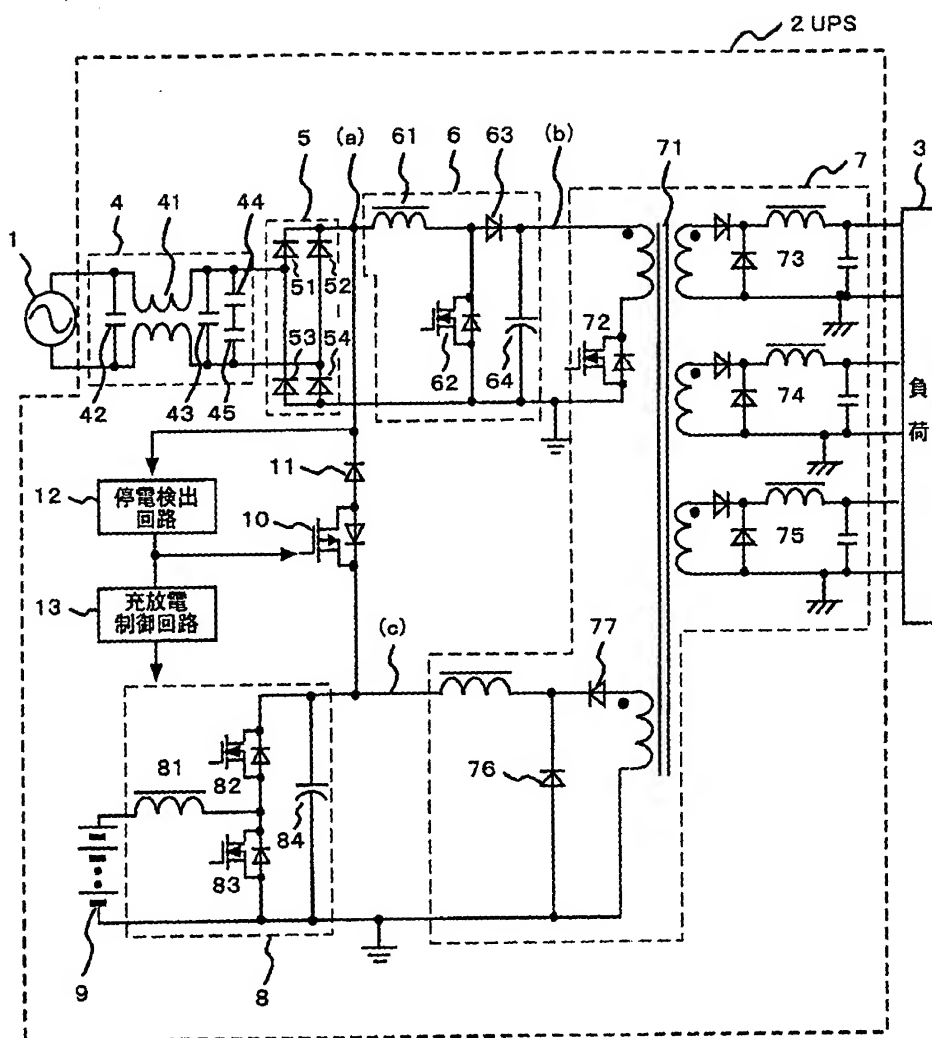
【図4】

図 4



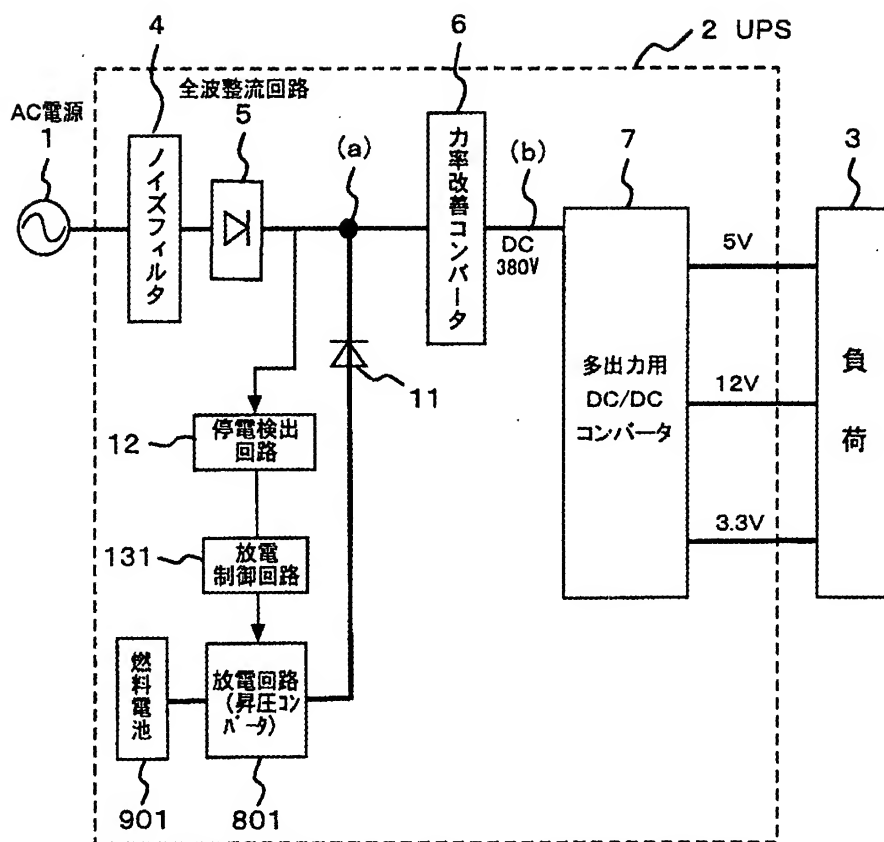
【図5】

図 5



【図6】

図 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】蓄電池のセル数が少く、昇圧回路の構成が簡単で、体積が小さく、低コストの無停電電源装置（UPS）を実現すること。

【解決手段】二次電池9に昇圧回路8を接続し、整流回路5と力率改善コンバータ6との間にスイッチ10を介して接続する。停電時にはスイッチ10をオンし、昇圧回路8を動作させ、二次電池9のエネルギーを昇圧回路8→スイッチ10→力率改善コンバータ6の経路で二段階に昇圧して負荷に供給する。

【効果】バッテリーの電圧を低くでき、直列セル数が少なくて済む。UPSの体積を減らし、低コスト化できる。直列セル数の低減に伴って電池セルの故障に対する信頼性も向上する。

【選択図】 図1

特2002-358008

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1990年 8月31日
新規登録
東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
株式会社日立製作所

特2002-358008

出願人履歴情報

識別番号

[000233033]

1. 変更年月日

2001年 7月24日

[変更理由]

住所変更

住所

神奈川県足柄上郡中井町境781番地

氏名

日立コンピュータ機器株式会社